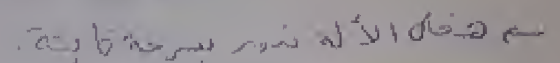


$$\phi_T, \phi_{S_k} - \phi_{S_1}$$

Var: If $\mu \neq 0$ then

مدرسه (De) و سایر مدارس

$$E_m = \frac{\rho}{A} \phi Z \frac{N}{60}$$
$$\Sigma_a \propto \phi N$$
$$N \rightarrow \text{const.}$$


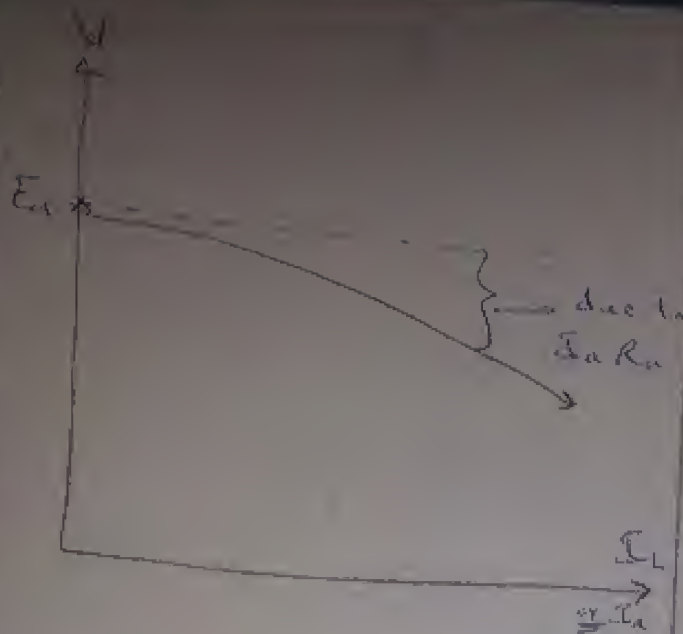
فصل ~~في~~ في اصول الدين

مع الدُّخْد في الإعتبار ضرورة همتك الدَّهانية.

$$E_n \text{ or } V_D \in$$

A hand-drawn graph on a grid background. The vertical axis is labeled N at the top. The horizontal axis is labeled sp at the right end. Three curves, labeled N_1 , N_2 , and N_3 from top to bottom, originate from the origin $(0,0)$ and increase at a decreasing rate, asymptotically approaching a horizontal line. The word "Linear" is written in the lower-left quadrant of the graph.

$$N_1 < N_2 < N_3$$



← الجهد الناتج من الآلة
يقل نتيجة $I_a R_a$ (Armature Reaction)

→ الجهد سيكون يقل حتى يعود إلى العوفر

$$I_{sh} \propto \frac{V}{R_{sh}}$$

معك في التيار الناتج في ال (Armature)

يقل فينتج فيون قليل غير قادر على

توليد جهد في الآلة (التيار في الجهد)

فكذلك معادلة الجهد العوفر = 0

$$I_L \uparrow \quad V \downarrow \downarrow$$

$$I_{sh} \downarrow \downarrow$$

من التيار العوفر

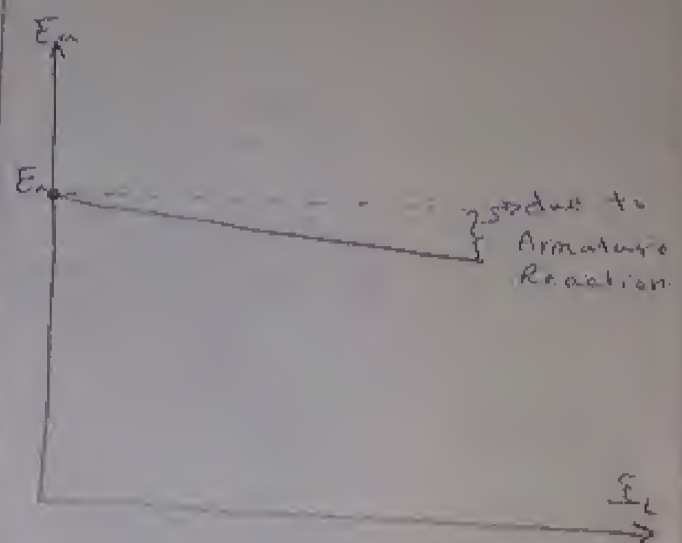
في الجهد العوفر في (Armature)

كثير من ~~التيار~~ وحال فيون

في الحالت يعاكس التيار الأول

حسب قاعدة ليز فاعلمة مكره

الفرق بينهم فيون E_a



$$E \propto (\phi_{sh} - \phi_{AR})$$

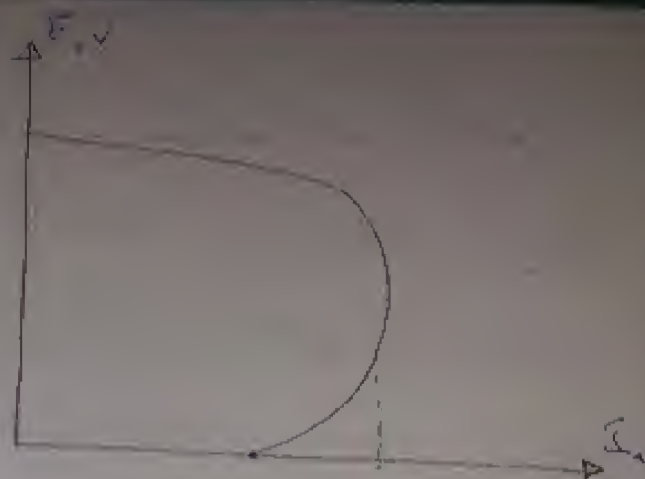
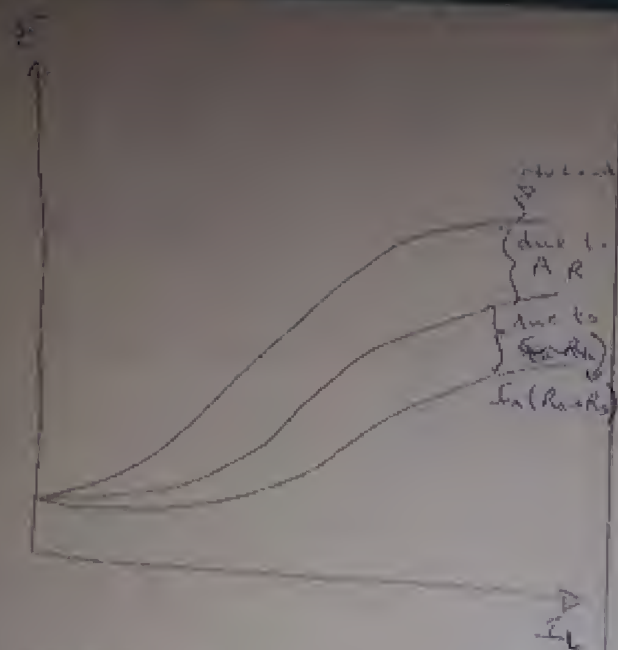
Armature Reaction

External

$$E_a \approx V + I_a R_a + \Delta V_b$$

$$E_a \approx V + I_a R_a$$

$$V = E_a - I_a R_a$$



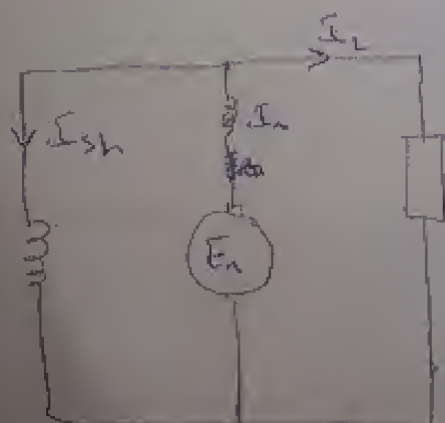
← يصف فقط في حالة وجود حمل
نראה عند الحد في الآلة

* Load chls of D.C. Compound generator

$$\phi_T = \phi_{sh} + \phi_{se}$$

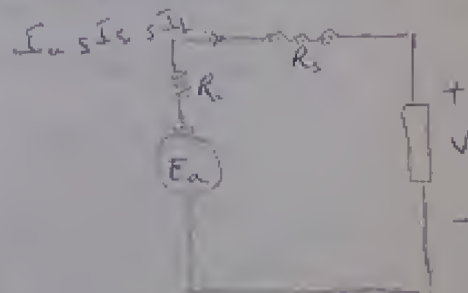
$$\phi_T \propto (I_{sh} N_{sh} + I_{se} N_{se})$$

المجال
شعاعه الحثية



$$I_a = I_L + I_{sh}$$

2] Load chls of D.C. Series Generator :-



at no load →

if $V = 0 \rightarrow I = 0$

∴ $\phi = 0$



مع إذا لم يتدفق في الآلة بغير حمل

لأنه رأى أن يتولد جهد ~~كلما~~ كذا

في الآلة - مع أن فيه قصير في الآلة

في دونه سابقه E_a

b) Flat Compound.

$$\phi_{se} \approx \phi_{A.R}$$

كلما زاد تردد التردد يزداد الفيض

A.R (Series)

c) Under Compound.

$$\phi_{se} < \phi_{A.R}$$

كلما زاد تردد التردد يزداد الفيض

يزيد الفيض للإثارة بين الإثارة
عكسها.

Cumulative كل ما يزداد الفيض

Differential كل ما ينقص الفيض

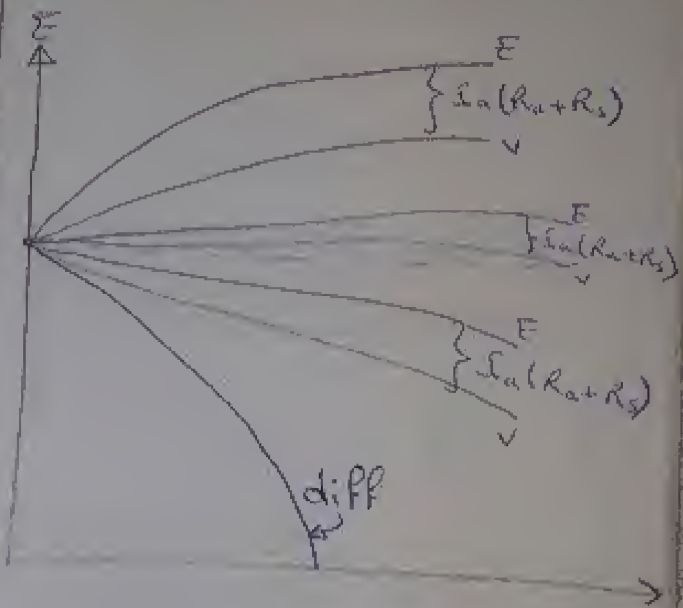
$$\phi_T = \phi_{sh} - \phi_{se} - \phi_{AR}$$

$$\phi_T = (\phi_{sh} + \phi_{se} - \phi_{A.R})$$

نفسه على I_a

كل ما يزداد الفيض

$$\phi_{se} - \phi_{A.R} > 0$$



a) over Compound.

$$\phi_{se} \gg \phi_{A.R}$$

بسبب أنه عدد لفات الحثا إلى Series
كبير نسبياً فيولد فيض كبير جداً.

في زيادة الفيض

تتغلب على (Armature Reactance)

كلما زاد الفيض المحصل فيزيدي الفيض

في كل نقطة التشغيل

$$I_f = \frac{E_a}{R_{sh}}$$

في كل نقطة تشغيل في الآلة يكون في نفس اتجاه الفيض المتولد في الآلة

مع تزايد الفيض فيزيك الجهد
يولد جهد مقادير E_1 يتقدم بوليد
 I_{f2}

$$I_{f2} = \frac{E_1}{R_{sh}}$$

الشرط الرابع في الآلة

Residual Flux

التيار يولد فيزيك ينجبه E_0

في نفس اتجاه الفيض المتولد في الآلة

في R_{sh} أقل $R_{critical}$

N $N_{critical}$

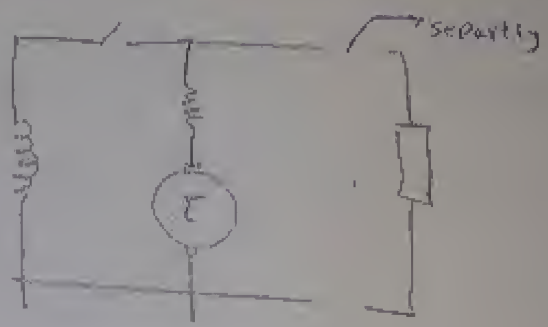
في السرعة

أقل سرعة تدور بها
الآلة تولد E_0

لذا إذا لم يكن كذلك

Voltage Building in self
Excited Generator

Shunt as Example

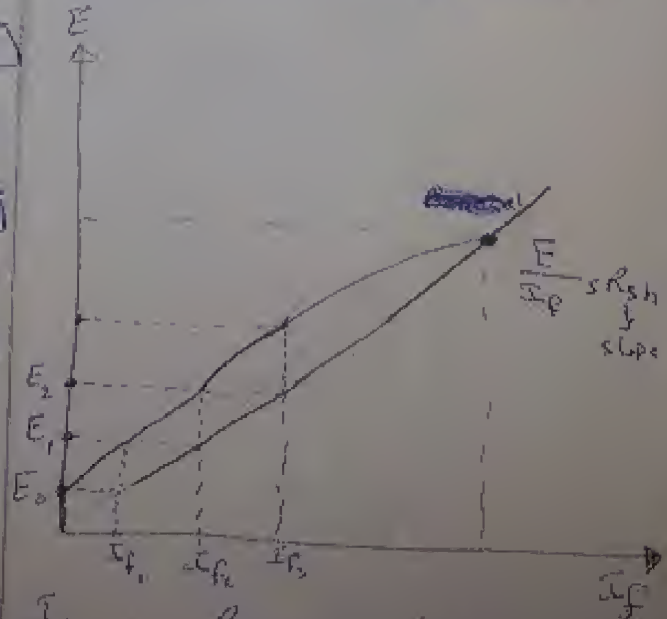


في مفتاح

لو تمت بتدوير ال (Generator) بسرعة

فأبداً فاعلمنا ذلك ال Shunt

فيكون الفيض المتولد في التيار



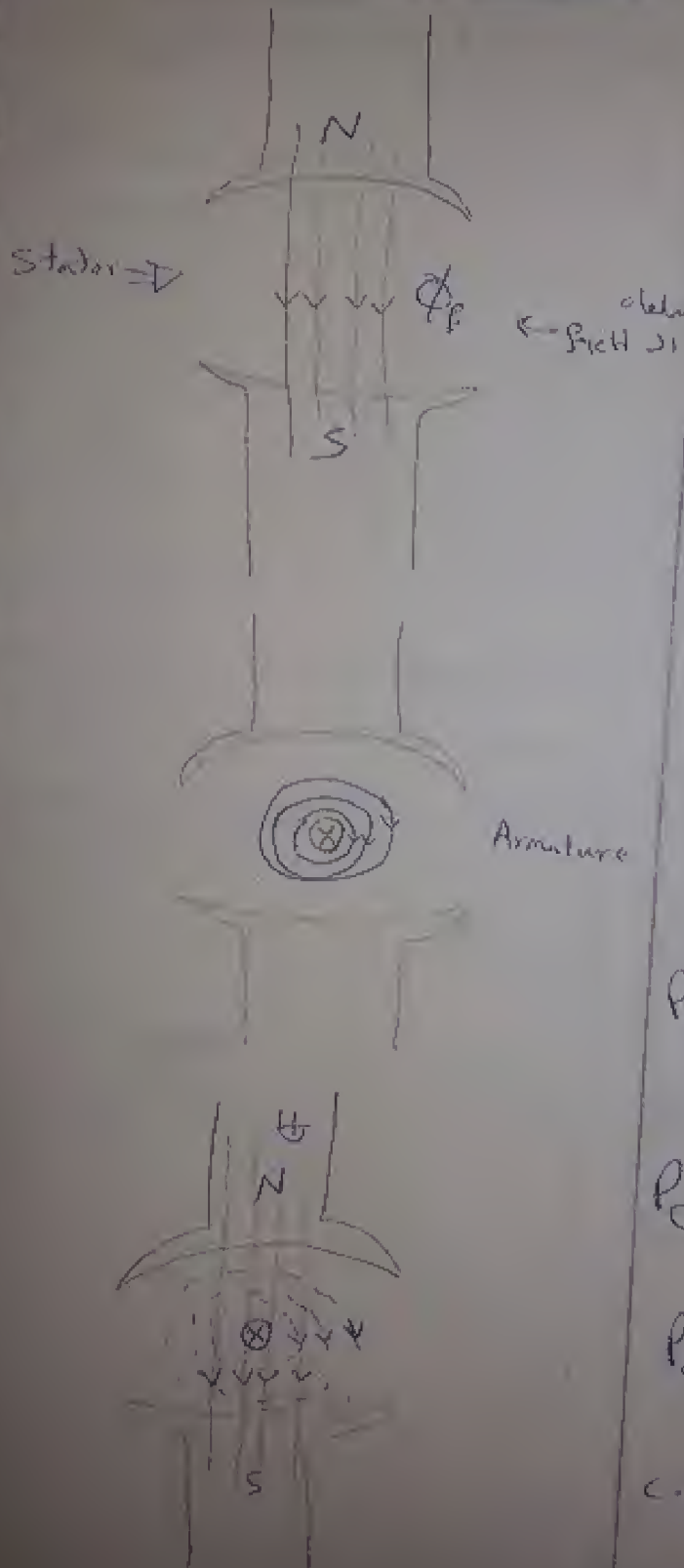
E_a و R_a →

Residual Flux

E_0

1.1 ك. ص. = 1.1 ك. ص. = 1.1 ك. ص.

Ch2: DC Motor



1.1 ك. ص. = 1.1 ك. ص.

$$\% \eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100$$

DC machines

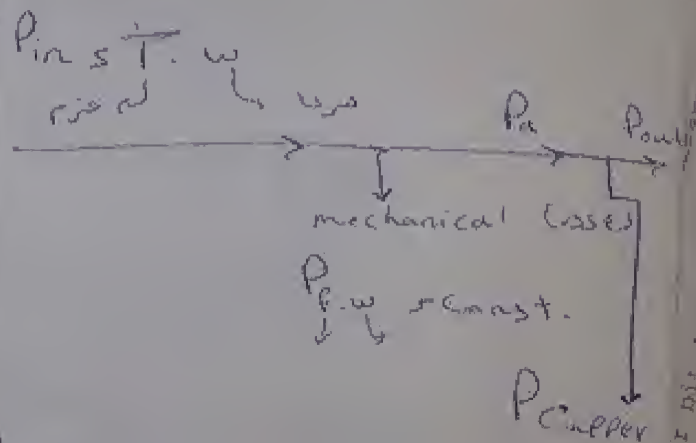
1. فقد كهر. ب. - a - مع الحملات

2. فقد من الحث (Eddy current)

Armature

3. فقد سكاينكي

Power flow of D.C. gener.



$$P_a = E_a \cdot I_a$$

Armature power.

$$P_{cu} = \sum I^2 R$$

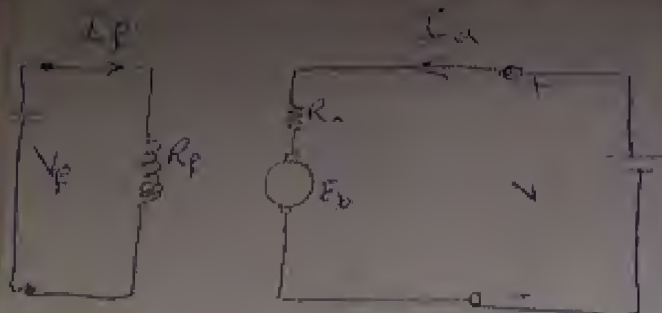
$$P_{out} = V I_L$$

constant losses $P_{f.w} + P_{iron}$

$$1 \text{ h.p.} = 746 \text{ W}$$

$$1 \text{ h.p.} = 736 \text{ W}$$

use ieee.std_logic_1164.all;
entity adderSubtractor is
port (mode
Ar



$E_b \rightarrow$ القوة الدافعة الكهربائية على armature

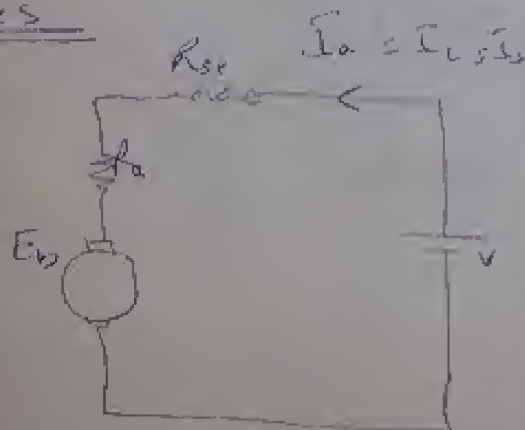
$$E_b \propto \frac{P}{A} \phi Z \frac{N}{60}$$

$$E_b \leq V - I_a R_a - \Delta V_b$$

V هو متحول عند وجود متيار I_a

V_f هو متحول عند توليد

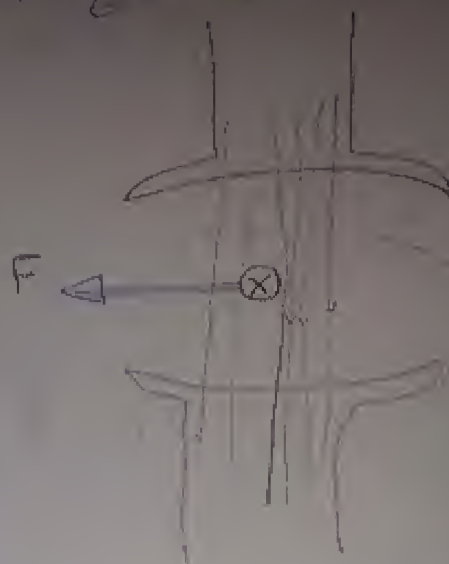
Series



$$V \leq E_b + I_a(R_a + R_s) + \Delta V_b$$

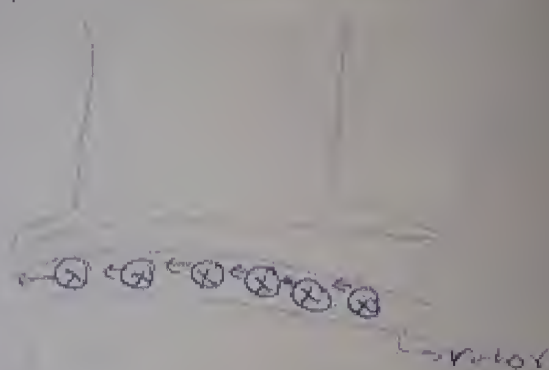
$$E_b \propto \frac{P}{A} \phi Z \frac{N}{60}$$

عند توليد $N \rightarrow$ القوة الدافعة الكهربائية



اتجاه التيار لجود القوة الدافعة

التيار في المحرك يكون في اتجاه القوة الدافعة



$N \rightarrow$ motor speed (r.p.m)

مع في ال (motor) اذا روفعة
جود في معين ال عكسه هيدى نفس
اتجاه الحركة في عكس التيار والتيار
مرة واحدة

In short compound

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V - I_L R_s}{R_{sh}}$$

$$E_b = V - I_a R_a - I_L R_s - \Delta V_b$$

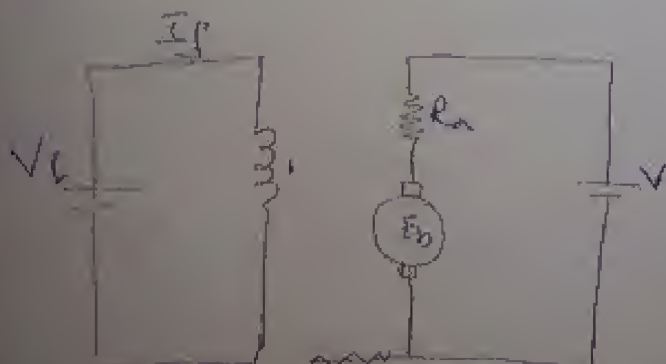
In long

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

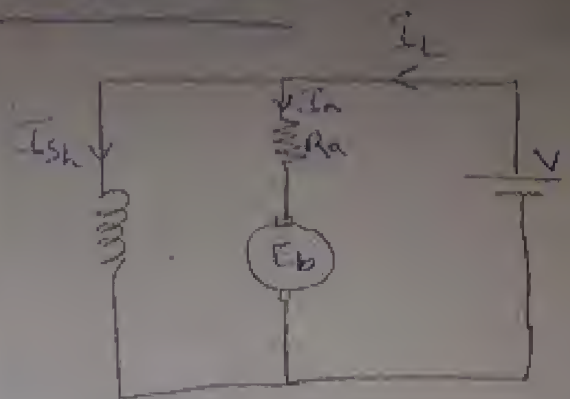
$$E_b = V - I_a (R_a + R_s) - \Delta V_b$$

Power equation of D.C motor



$$V = E_b + I_a R_a \quad \Delta V_b \rightarrow \text{armature reaction}$$

Shunt motor



$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

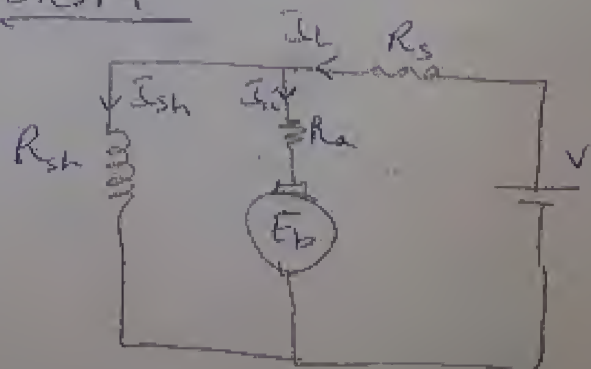
$$V = E_b + I_a R_a + \Delta V_b$$

* Compound motor

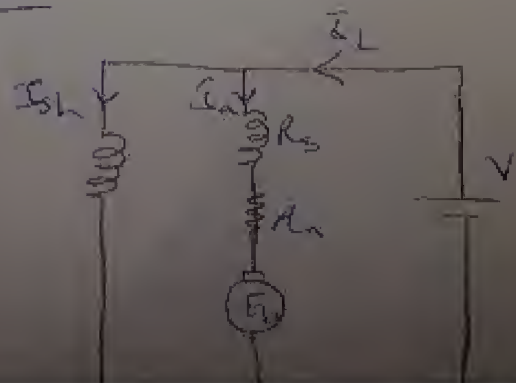
a) short

b) long

short



long



Torque equation

armature torque $\sim T_a$

$$T_a \sim \frac{P_a}{\omega} \sim \frac{E_b \cdot I_a}{2\pi N/60}$$

$$T_a \sim \frac{P}{A} \phi Z \frac{N}{60} I_a$$

$$T_a = \frac{P}{A} \phi Z I_a$$

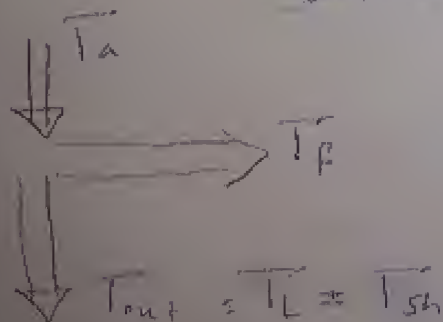
$$T_a \propto \phi I_a$$

هذا التيار يسمى I_f

* Types of the motor torque

a) Armature torque

shaft torque



$$T_a \sim T_{out} + T_f$$

$I_a \times V$ is

$$V I_a \sim E_b I_a + I_a^2 R_a$$

$$\begin{array}{ccc} V \cdot I_L & = & E_b \cdot I_a + I_a^2 R_a \\ \downarrow & & \downarrow \quad \downarrow \\ \text{input} & & P_a \quad \text{Copper losses} \\ & & (\text{armature power}) \end{array}$$

P_a هي الطاقة التي تستهلكها
في كاثود

في جزء من هذا هو خرج كطاقة (أو كإلكترونات)

$$P_{out} = P_{sh}$$

shaft power

$$P_a \sim P_{f.w} + P_{out}$$

friction winding

$$\begin{array}{l} P_{in} = V I_a \quad P_a = E_b I_a \quad P_{out} = P_{sh} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \Sigma I_a^2 R \quad P_{f.w} \quad \begin{array}{l} T_{sh} \cdot \omega \\ = T_L \cdot \omega \\ = T_{out} \cdot \omega \end{array} \end{array}$$

$$\omega = \frac{2\pi N}{60} \quad \text{rad/sec}$$

\nearrow r.p.m

$$P_{fw} = E_b \times I_a \rightarrow \text{Mech. losses}$$

$$E_b = V - I_a R_a$$

→ No load speed of motor is
 معية وعند التحميل تقل السرعة
 حتى تصل إلى الحد الأدنى للتحميل فيبقى
 motor

$N_{FL} \rightarrow$ Full load speed

$N_{NL} \rightarrow$ no Load speed.

$$N_{NL} > N_{F.L}$$

%
 → Speed regulation

$$= \frac{N_{NL} - N_{F.L}}{N_{F.L}} \times 100$$

→ Torque and speed equation

$$T_a \propto \phi I_a$$

$$E_b = \frac{P}{A} \phi Z \frac{N}{60}$$

$$E_b = V - I_a R_a$$

$$T_{out} = \frac{P_{out}}{\omega} \quad (N.m)$$

$$T_f = \frac{P_{fw}}{\omega} \quad (N.m)$$

→ At No Load

$$P_{out} = 0$$

$$T_{out} = 0$$

$$T_a = T_f$$

→ الزم إلى سرعة ال (armature)
 يمكن حفظه في الحد الأدنى

$$T_a \propto \phi I_a$$

$$I_a \ll$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100$$

at no load

$$I_a = 0$$

→ عند التحميل إلى الحد الأدنى

(P_{in}) سرعة إلى سرعة

$$\frac{P}{A} \phi Z \frac{N}{60} \leq V - I_a R_a$$

$$K_1 \cdot \phi N \leq V - I_a R_a$$

$$N = \frac{V - I_a R_a}{K_1 \cdot \phi}$$

$$V \longrightarrow \text{Const}$$

So assume $I_a R_a \ll \ll$

$$N \propto \frac{1}{\phi}$$

فإنه ينطبق
على (10) و (11)